

## Zusammenfassung

In dieser Studie wird der Einfluss einer optometrischen Über- oder Unterkorrektur auf die objektive Fixationsdisparation (FD) an den Eye Trackern EyeLink II und RED500 untersucht.

Die Messsituation der beiden Eye Tracker wurde aufeinander angepasst. Es wurden 27 Probanden rekrutiert, wovon 10 Tageskontaktlinsen der Firma Ciba Vision trugen, um die Ametropie zu beheben. Allen Probanden wurden fünf Korrektionsgläser der Firma Reize Optik AG mit den Stärken -2.00dpt, -1.00dpt, 0.00dpt, +1.00dpt und +2.00dpt vorgehalten. Somit waren die Probanden bewusst Über- oder Unterkorrigiert während dem an den Eye Trackern gelesen wurde.

Es wurde anhand der statistischen Analyse festgestellt, dass die Über- oder Unterkorrekturen keinen direkten Einfluss auf die FD nehmen. Beim EyeLink II konnte ein klarer Trend erkannt werden betreffend der Gruppe der Kontaktlinsenträger. Bei Probanden, welche mit Kontaktlinsen auskorrigiert wurden, stieg die FD linear an bei der Zugabe von Pluskorrekturen.

Die Messergebnisse des RED500 zeigten einen Trend auf betreffend der Fixationszeit. Es wurde länger fixiert in Richtung der Pluskorrekturen. Beim RED500 war eine grössere Streuung als beim EyeLink II zu erkennen. Deshalb ist zu erwarten, dass der EyeLink II konstanter und mit grösserer Sicherheit misst.

Da die Kontaktlinsenträger verlässlichere und nachvollziehbarere Werte lieferten, wäre es von Vorteil, die Probanden mit Kontaktlinsen zu korrigieren. So sollten auch Veränderungen im Leseverhalten besser diagnostiziert und die Resultate besser interpretieren werden können. Um diese

Aussage zu verfestigen, müssen deutlich mehr Probanden, welche Kontaktlinsen tragen, rekrutiert werden.

## Abstract

This study investigated the influence of an optometric overcorrection or undercorrection on the objective fixation disparity (FD) on two Eye Trackers, the EyeLink II and the RED500.

27 participants have taken part in the study, whereof 10 wear contact lenses to correct their ametropia. Every participant received five corrective lenses with different strengths for reading from the company Reize Optik AG. The strengths of the corrective lenses were -2.00dpt, -1.00dpt, 0.00dpt, +1.00dpt and +2.00 diopters. 17 participants are emmetropic and 10 participants use spherical daily contact lenses from Ascon, Ciba Vision.

The statistics show that there is no direct influence of the FD on the overcorrection and undercorrection. For this reason additional parameters have been used. The EyeLink II shows a clear trend in the group of participants wearing contact lenses. This group has shown a rise up of the fixation disparity, when the correction gets more into plus. The RED500 resulted a trend in the fixation time. The participants showed a longer fixation when the correction gets more into plus. All in all the measurement outcomes of the RED500 showed a bigger dispersion than the EyeLink II. Therefore, the EyeLink II is found to be more secure steady. The outcome of the project demonstrates that ametropia users of the EyeLink II should wear contact lenses since it is easier to see and to interpret changes in reading behaviour. However, it is important to mention that more participants would be needed to have more reliable results of the study.

# Einfluss einer optometrischen Über-/Unterkorrektur auf die objektive Fixationsdisparation am EyeLink II und RED500 Eye Tracker

Bachelor-Arbeit im Studiengang  
Optometrie

## Studierende

Marisa Gomez  
und Darja Aigner

## Betreuer

Remo Poffa

## Auftraggeber

Institut für Optometrie; Hr.Dr.R.Joos

FS 2015, P6, Projektnummer 6201-0  
© FHNW, Hochschule für Technik Institut für  
Optometrie  
Riggenbachstrasse 16, CH 4600 Olten

## Ziel der Arbeit

Es soll herausgefunden werden, ob sich durch Über- und Unterkorrekturen wesentliche Veränderungen in der objektiven Fixationsdisparation (FD) ergeben und welchen Einfluss dies auf weitere Parameter hat.

## Material und Methoden

Es wurden an beiden Eye Trackern gleiche Voraussetzung geschaffen, betreffend der Lesedistanz von 67cm und der Kinn- und Kopfstütze. Es standen 12 vergleichbare PSC Texte zur Verfügung. Diese ermöglichten, dass der Proband nie denselben Text zweimal las und somit nicht von einem Lernprozess profitieren konnte. Dadurch konnten alle Messungen am selben Tag durchgeführt werden. Der Text bestand aus 5 Zeilen. Das Tragen von Kontaktlinsen wurde angewendet, um die Probanden voll auszukorrigieren. Bei den emmetropen Probanden wurden keine Kontaktlinsen eingesetzt. Von den 27 Probanden, welche die Einschlusskriterien erfüllt haben, waren 17 Emmetrop. Es wurden bei allen ametropen Probanden Tageslinsen der Firma Alcon verwendet:

„Ciba Vision Dailies AquaComfortPlus, r 8.7, Ø 14.0, 69% H<sub>2</sub>O, Nelfilcon A“

Um die Über- und Unterkorrekturen zu erreichen, wurden organische Brillengläser der Firma Reize Optik AG verwendet:

„Kunststoffglas Record 1.5, Diasar, Abbe Zahl 58, UV 350“.

Die Gläser wurden mit einer Abstufung von einer Dioptrie Differenz ausgewählt. Es kamen folgende Korrekturen zum Einsatz:

-2.00dpt; -1.00dpt; 0.00dpt; +1.00dpt; +2.00dpt

## Ergebnisse

Die optometrischen Über- oder Unterkorrekturen haben keinen direkten Einfluss auf die objektive Fixationsdisparation (FD). Beim EyeLink II gab es einen Zusammenhang zwischen den Kontaktlinienträgern und den Nicht Kontaktlinienträgern in Bezug auf die objektive FD. Die FD der Kontaktlinienträger stieg an in Richtung der Pluskorrekturen.

Die Messergebnisse des RED500 zeigten einen Trend auf betreffend der Fixationszeit. Es wurde länger fixiert in Richtung der Pluskorrekturen. Der RED500 zeigte bei allen Messung massiv grössere Streuungen als der EyeLink II. Somit ist zu erwarten, dass der EyeLink II konstanter und mit grösserer Sicherheit misst.

Für die statistische Analyse wurden zwei Ametropie Gruppen erstellt. Die erste Ametropie Gruppe nimmt Bezug auf die grossen Korrektorschritte (+2.00dpt, 0.00dpt und -2.00dpt). Die zweite Ametropie Gruppe zeigt Differenzen zwischen den Plus- und Minuswerten auf. Durch die Ametropiegruppen konnten die Aussagen teils bestätigt und verstärkt werden. Des Weiteren steigt die Anzahl der Fixationen der Kontaktlinienträger bei beiden Ametropie Gruppen stärker als die der Nicht-Kontaktlinienträger. Es konnte festgestellt werden, dass die Differenz der FD vom Anfang bis zum Schluss einer Fixation korrektionsunabhängig kleiner wird. Die Augen gehen also mehr in eine Esoausrichtung gegen den Schluss der Fixation. Dies stimmt für beide EyeTracker.

## Diskussion

Der Vergleich der Fixationsdisparation (FD), mit den Korrekturen ergab bei beiden Eye Trackern

keine statistisch relevanten Ergebnisse. Dies entsprach nicht den Erwartungen. Es wurde erwartet, dass der Proband bei einer Überkorrektur weniger akkommodiert und somit auch weniger konvergiert, wodurch die FD grösser wird. Bei den Kontaktlinienträgern konnten klare Trends erkannt werden. Dies kann dadurch erklärt werden, dass das natürliche Sehsystem durch die Kontaktlinsen ausgelastet ist. Die adaptiven Mechanismen werden somit schlechter. Bei den Nicht-Kontaktlinienträgern werden die adaptiven Mechanismen nicht stark ausgelastet und dadurch erscheint es viel schwieriger einen Trend zu erkennen. In der Literatur gibt es widersprüchliche Hinweise darüber, wie sich die Grösse der FD in der Textzeile verändert. Heller und Radach's Studie besagt, dass sich beim Lesen der ersten Linie eines mehrzeiligen Texts, die FD im Verlauf von aufeinanderfolgenden Fixierungen innerhalb einer Zeile erhöht. Im Gegensatz dazu wird in einer Studie von Liversedge, White et al. die Grösse der End-of-Fixationsdisparität über den Satz und / oder Bildschirm als recht stabil betrachtet. Außerdem zeigt eine dritte Studie von Juhasz B. J et. al., dass die FD unabhängig von kognitiven Belastungen durch das Lesematerial ist.

## Wichtige Literatur

Heller, D., & Radach, R.: Eye movements in reading: Are two eyes better than one? In W. Becker, H. Deubel, & T. Mergner (Eds.), Current oculomotor In W. Becker, H. Deubel, & T. Mergner (Eds.), Current oculomotor research. Physiological and psychological aspects (pp. 341–348).

Liversedge, S. P., White, S. J., Findlay, J. M., & Rayner, K.: Binocular coordination of eye movements during reading. In: Vision Research (46), S. 2363–2374.

Juhasz, B. J., Liversedge, S. P., White, S. J., & Rayner, K. (2006): Binocular coordination of the eyes during reading. Word frequency and case alternation affect fixation duration but not fixation disparity. In: Quarterly Journal of Experimental Psychology (59), S. 1614–1625